

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001206004  
PUBLICATION DATE : 31-07-01

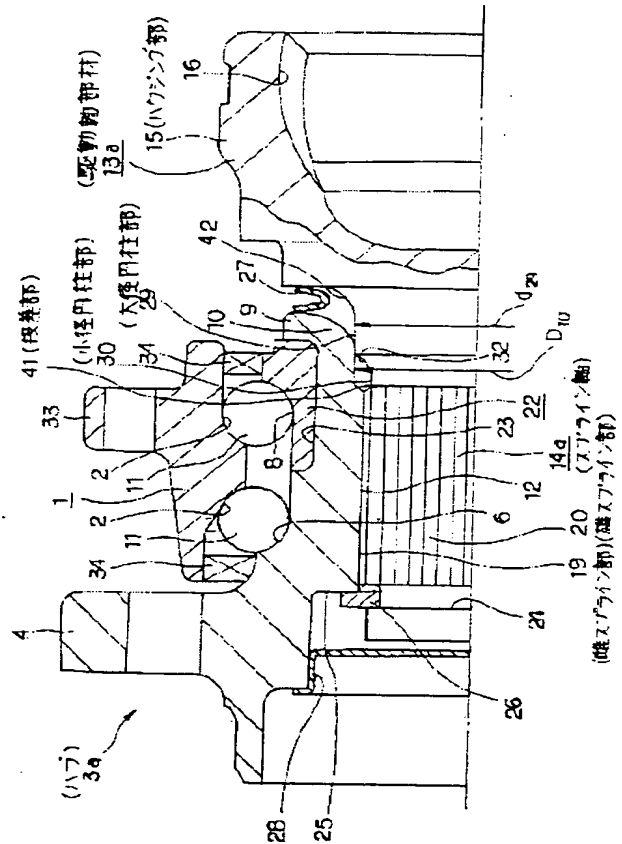
APPLICATION DATE : 25-01-00  
APPLICATION NUMBER : 2000015383

APPLICANT : NSK LTD;

INVENTOR : OKUMA TAKEO;

INT.CL. : B60B 35/18 B60B 27/02 F16C 19/18  
F16D 3/20

TITLE : WHEEL DRIVING BEARING UNIT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently secure the durability, even in a case of connecting and fixing an inner ring 22 to a hub 3a by a calking part 9 provided in an inside end of the hub 3a.

SOLUTION: A large-diameter column part 29 is provided in a part of a spline shaft 14a constituting a drive shaft member 13a and axially offset inward from a male spline part 20, and a base half part of a cylinder part 10 is provided in the inside end of the hub 3a and in a part of the outer circumferential face of the large-diameter column part 29 in a part where a part of the inside circumferential face oppositely approaches, respectively. When a bending moment acts on the inside end part of a housing part 15, a part of the outer circumferential face of the large-diameter column part 29 abuts on a part of the inner circumferential face of the base half part of the cylinder part 10 so as to prevent a large bending moment from acting on a level difference part 41 between the male spline part 20 and a small-diameter column part 30.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-206004

(P2001-206004A)

(43)公開日 平成13年7月31日(2001.7.31)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム(参考)

B 6 0 B 35/18

B 6 0 B 35/18

A 3 J 1 0 1

27/02

27/02

Z

F 1 6 C 19/18

F 1 6 C 19/18

F 1 6 D 3/20

F 1 6 D 3/20

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-15383(P2000-15383)

(22)出願日 平成12年1月25日(2000.1.25)

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 大熊 健夫

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74)代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外1名)

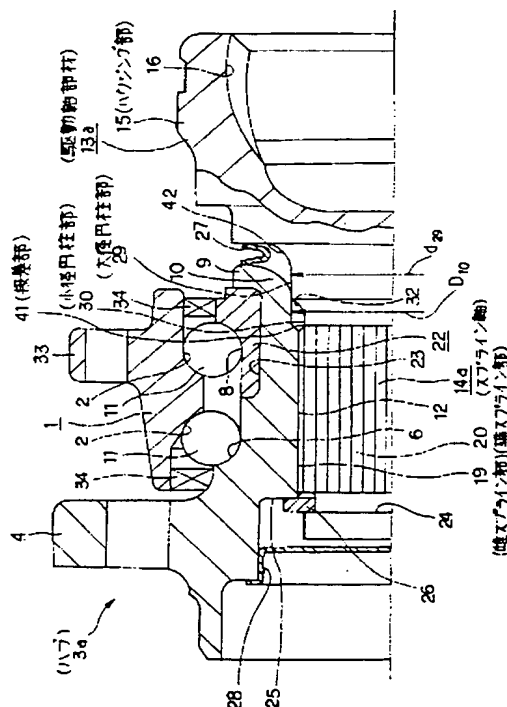
Fターム(参考) 3J101 AA02 AA43 AA54 AA62 AA72

(54)【発明の名称】 車輪駆動用軸受ユニット

(57)【要約】

【課題】 ハブ3aに対する内輪22の結合固定を、このハブ3aの内端部に設けたかしめ部9により行なう場合でも、十分な耐久性の確保を有効に図る。

【解決手段】 駆動軸部材13aを構成するスプライン軸14aの一部で、雄スプライン部20よりも軸方向内方に外れた部分に大径円柱部29を、上記ハブ3aの内端部で、この大径円柱部29の外周面の一部にその内周面の一部が近接対向する部分に円筒部10の基半部を、それぞれ設ける。ハウジング部15の内端部に曲げモーメントが作用する場合に、上記大径円柱部29の外周面の一部が、上記円筒部10の基半部の内周面の一部に当接する様にして、上記雄スプライン部20と小径円柱部30との間の段差部41に大きな曲げモーメントが作用する事を防止する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない外輪と、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジを、同じく中間部に直接又は別体の内輪を介して第一の内輪軌道を、中心部にスプライン孔を、それぞれ設けると共に、外周面の内端寄り部分にその外周面に第二の内輪軌道を形成した内輪を外嵌したハブと、上記各外輪軌道と上記第一、第二の各内輪軌道との間に転動自在に設けた複数個の転動体と、上記スプライン孔と係合するスプライン軸を外端部に設けると共に、内端部を等速ジョイントの外輪となるハウジング部とした駆動軸部材と、この駆動軸部材と上記ハブとの間に設けられて、上記スプライン軸が上記スプライン孔から抜け出るのを防止する抜け止め機構とを備え、上記ハブの内端部で、このハブの外周面の内端寄り部分に外嵌した内輪の内端面よりも突出した部分を直径方向外方に塑性変形させて成るかしめ部によりこの内輪の内端面を抑え付けて、この内輪を上記ハブに結合固定した車輪駆動用ユニットに於いて、上記駆動軸部材の一部で、上記スプライン軸の外周面に設けられた雄スプライン部よりも軸方向内方に外れた部分に設けられた円柱状部と、上記ハブの内端部に、少なくともその内周面の一部が上記円柱状部の外周面と対向する状態で設けられた円筒状部とを備え、上記車輪駆動用軸受ユニットの使用に伴い、上記等速ジョイントの外輪となるハウジング部と、同じく内輪となる等速ジョイント用内輪との中心軸同士が不一致となった状態で、この等速ジョイント用内輪から上記ハウジング部に所定の大きさ以上のトルクが加わった場合に、上記円柱状部の外周面の一部が上記円筒状部の内周面の一部に当接する事の特徴とする車輪駆動用軸受ユニット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明に係る車輪駆動用軸受ユニットは、等速ジョイントとハブユニットとを一体化した、所謂第四世代のハブユニットと呼ばれるもので、独立懸架式サスペンションに支持された駆動輪（F F車（前置エンジン前輪駆動車）の前輪、F R車（前置エンジン後輪駆動車）及びR R車（後置エンジン後輪駆動車）の後輪、4 W D車（四輪駆動車）の全輪）を、懸架装置に対して回転自在に支持すると共に、上記駆動輪を回転駆動する為に利用する。

## 【0002】

【従来の技術】車輪を懸架装置に対して回転自在に支持する為に、外輪と内輪とを転動体を介して回転自在に組み合わせた車軸ユニットが、各種使用されている。又、独立懸架式サスペンションに駆動輪を支持すると共に、この駆動輪を回転駆動する為の車輪駆動用軸受ユニットは、等速ジョイントと組み合わせて、デファレンシャルギヤと駆動輪との相対変位や車輪に付与された舵角に拘

らず、駆動軸の回転を上記車輪に対して円滑に（等速性を確保して）伝達する必要がある。この様な等速ジョイントと組み合わせて、しかも比較的小型且つ軽量に構成できる、所謂第四世代のハブユニットと呼ばれる車輪駆動用軸受ユニットとして従来から、実開昭61-94403号公報、特開平7-517754号公報、米国特許第4881842号明細書、或は米国特許第5674011号明細書に記載されたものが知られている。

【0003】図5は、このうちの米国特許第5674011号明細書に記載された従来構造の1例を示している。車両への組み付け状態で、懸架装置を構成するナックル5に内嵌固定した状態で使用時に回転しない外輪1の内周面には、複列の外輪軌道2、2を設けている。上記外輪1の内側にはハブ3を、この外輪1と同心に支持している。このハブ3は、外周面の外端（自動車への組み付け状態で幅方向外側となる端で、図1～3、5、6の左端）寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジ4を設けている。又、このハブ3の外周面の中間部に、その外周面に第一の内輪軌道6を形成した第一の内輪7aを、同じく内端（自動車への組み付け状態で幅方向中央側となる端で、図1～3、5、6の右端）寄り部分に、その外周面に第二の内輪軌道8を形成した第二の内輪7bを、それぞれ外嵌している。そして、この第二の内輪7bの内端面を、上記ハブ3の内端部に設けたかしめ部9で抑え付ける事により、このかしめ部9と上記取付フランジ4の基端部片側面（図5の左端部）との間で、上記各内輪7a、7bを挟持し、これら各内輪7a、7bを上記ハブ3に結合固定している。上記かしめ部9は、上記ハブ3の内端寄り部分に設けた円筒部10のうち、上記第二の内輪7bの内端面よりも突出した部分を、直径方向外方に向け塑性変形させる事により形成している。又、上記各外輪軌道2、2と上記第一、第二の各内輪軌道7a、7bとの間に、それぞれ複数個ずつの転動体11、11を転動自在に設けて、上記外輪1の内側に上記ハブ3を、回転自在に支持している。

【0004】又、上記ハブ3の中心部には、スプライン孔12を形成している。そして、この様なハブ3と駆動軸部材13とを組み合わせて、車輪駆動用軸受ユニットを構成している。この駆動軸部材13の外端部には、上記スプライン孔12の内周面に形成した雌スプライン部19とスプライン係合する雄スプライン部20をその外周面に有する、スプライン軸14を設けている。又、この駆動軸部材13の内端部は、ツェッパ型の等速ジョイントの外輪となるハウジング部15としている。このハウジング部15の内周面には、上記等速ジョイントの外側軌道16を形成している。又、上記雄スプライン部20と上記ハウジング部13との間には、外周面を円筒面とした円柱部40により連続させている。更に、この円柱部40の外周面とハウジング部13の外端面との間を、曲率半径が十分に大きい断面円弧形の曲面部42により

連続させて、これら両面同士の間部分に過度に応力が集中するのを防止している。

【0005】この様な駆動軸部材13と上記ハブ3とは、上記スプライン孔12に上記スプライン軸14を挿入した状態に組み合わせている。そして、抜け止め機構を構成し、上記両部材13、3と凹凸係合する、弾性材質の結合部材17により、上記スプライン軸14が上記スプライン孔12から抜け出るのを防止している。尚、この結合部材17の一部には磁性材質製或は永久磁石製のエンコーダ18、18を添設して、上記両部材13、3の回転速度検出を可能にしている。

【0006】上述の様に構成する車輪駆動用軸受ユニットを車両に組み付ける際には、外輪1をナックル5に内嵌固定し、取付フランジ4により駆動輪を上記ハブ3に固定する。又、エンジンによりトランスミッションを介して回転駆動される、図示しない駆動軸の外端部を、上記ハウジング部15の内側に設けた等速ジョイント用内輪（図示せず）の内側にスプライン係合させる。自動車の走行時には、この等速ジョイント用内輪の回転を、複数のボール及び上記ハウジング部15を介して上記スプライン軸14に伝達し、このスプライン軸14により上記ハブ3に固定した、上記駆動輪を回転駆動する。

【0007】上述の様に構成し作用する車輪駆動用軸受ユニットの場合、ハブ3に対する各内輪7a、7bの結合固定を、このハブ3の内端部に設けたかしめ部9により行なっている。この為、例えば上記結合固定を、ナット等、上記ハブ3とは別体の部材を用いて行なう場合に比べて、部品点数を削減できて、コスト低減を図れる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述の様な従来構造の場合、軽量化等と十分な耐久性の確保との両立を図る事が難しい。この理由に就いて、次に説明する。上述した従来構造の場合、ハブ3の内端部にかしめ部9を形成する為に、このハブ3の内端寄り部分に円筒部10を設けている。又、この円筒部10の内径を、スプライン孔12の内周面に設けた雄スプライン部19の歯底円の直径よりも大きくする事で、この円筒部10の肉厚を小さくしている。そして、この様に円筒部10の肉厚を小さくする事で、上記かしめ部9を形成するのに要する力を小さくすると共に、このかしめ部9を形成する際に上記ハブ3の内端部に加わる荷重が、円周方向に互る肉厚変化が大きい、上記雄スプライン部19に追加わって、この部分に亀裂等の損傷が発生する事を防止している。又、上記かしめ部9を形成する際に加わる荷重が上記雄スプライン部19に追加わる事を十分に防止できる様に、上記円筒部10の全長は十分に大きくしている。従って、上記円筒部10の内周面と、この内周面と対向する上記駆動軸部材13の外周面との間の構造に就いて、特に考慮しない場合には、図5に示す様に、上記円筒部10の内周面と、上記駆動軸部材13の中間部に設けた円柱部

40の外周面との間に比較的大きな空間21が、全周に互り形成される。

【0009】一方、車輪駆動用軸受ユニットの運転時に、ウェーブ型の等速ジョイントの外輪となるハウジング部15と、同じく内輪となる等速ジョイント用内輪との中心軸同士が不一致となった状態（軸交角が180度でない状態）で、この等速ジョイントを介して駆動力（トルク）の伝達を行なうと、この等速ジョイント内で発生するラジアル荷重が円周方向に偏し不均一になる事に起因して、前記駆動軸部材13に曲げモーメントが作用する。そして、この様に曲げモーメントが作用した場合でも、上述した従来構造の場合には、上記円筒部10の内周面と上記駆動軸部材13の外周面との間に比較的大きな空間21が存在する為、この駆動軸部材13のうちの前記雄スプライン部20以外の部分が、上記ハブ3の内周面に接触する事はない。

【0010】この為、上記駆動軸部材13に作用する曲げモーメントの分布は、図6に示す様になる。例えば、この駆動軸部材13の内端部に、同図に矢印で示す様な曲げモーメント $M_0$ が作用していると仮定すると、上述した従来構造の場合には、上記雄スプライン部20と雄スプライン部19とのスプライン係合部の両端位置である、点Aと点Bとで、上記駆動軸部材13の外周面が上記ハブ3（図5）の内周面に接触する。そして、これら点Aと点Bとに、それぞれ大きさが $F_A$ 及び $F_B$ である力が、互いに反対方向に作用する。この為、上記駆動軸部材13には、この駆動軸部材13の内端部を含む断面部分から、上記スプライン係合部の内端位置である、点Aを含む断面部分に互り、上記雄スプライン部20と前記円柱部40の外周面との間部分の段差部41上の点Cを含めて、駆動軸部材13に作用する曲げモーメントの最大値 $M_0$ が、等しく作用する。

【0011】一方、上記駆動軸部材13の回転を上記ハブ3に伝達するのに伴って、上記駆動軸部材13にはトルクが作用し、このトルクによっても、この駆動軸部材13の断面に大きな応力が生じる。この駆動軸部材13のうちの上記雄スプライン部20から外れた、上記円柱部40には、この駆動軸部材13により伝達すべき全トルクが加わるので、断面に生じる応力も大きくなる。これらにより、この駆動軸部材13のうちの、形状的に応力が集中しやすい、上記段差部41上の点Cが、最も強度が不足し易い部分になる。従って、この点Cに作用する曲げモーメントを小さく抑える事ができれば、車輪駆動用軸受ユニット全体の耐久性確保を図れる。一方、上記駆動軸部材13を構成するスプライン軸14を大径化する事で、上記点Cを含む断面部分の強度を高くする事も考えられるが、この場合には、車輪駆動用軸受ユニットが大型化したり、重量が増大する原因となる為、好ましくない。尚、図5に示した従来構造では、結合部材17が、上記応力を多少緩和するが、この結合部材17は弾

性材である為、その効果は限られている。しかも、この結合部材17による、上記駆動軸部材13と上記ハブ3との結合強度自体、十分なものとは言えず、図5に示した従来構造は、実用的とは言えない。本発明の車輪駆動用軸受ユニットは、上述の様な事情に鑑みて、ハブに対する内輪の結合固定を、このハブの内端部に設けたかしめ部により行なう場合でも、十分な耐久性の確保を有効に図るべく発明したものである。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の車輪駆動用軸受ユニットは、前述の図4に示した従来構造の場合と同様に、外輪と、ハブと、複数の輻動体と、駆動軸部材と、抜け止め機構とを備える。このうちの外輪は、内周面に複列の外輪軌道を有し、使用時にも回転しない。又、上記ハブは、外周面の外端寄り部分に車輪を支持する為の取付フランジを、同じく中間部に直接又は別体の内輪を介して第一の内輪軌道を、中心部にスプライン孔を、それぞれ設けている。これと共に、上記ハブは、外周面の内端寄り部分にその外周面に第二の内輪軌道を形成した内輪を外嵌している。又、上記各輻動体は、上記各外輪軌道と上記第一、第二の各内輪軌道との間に輻動自在に設けている。又、上記駆動軸部材は、上記スプライン孔と係合するスプライン軸を外端部に設けると共に、内端部を等速ジョイントの外輪となるハウジング部としている。更に、上記抜け止め機構は、上記駆動軸部材と上記ハブとの間に設けられて、上記スプライン軸が上記スプライン孔から抜け出るのを防止している。そして、上記ハブの内端部で、このハブの外周面の内端寄り部分に外嵌した内輪の内端面よりも突出した部分を直径方向外方に塑性変形させて成るかしめ部によりこの内輪の内端面を抑え付けて、この内輪を上記ハブに結合固定している。

【0013】特に、本発明の車輪駆動用軸受ユニットに於いては、上記駆動軸部材の一部で、上記スプライン軸の外周面に設けられた雄スプライン部よりも軸方向内方に外れた部分に設けられた円柱状部と、上記ハブの内端部に、少なくともその内周面の一部が上記円柱部の外周面と対向する状態で設けられた円筒状部とを備える。そして、上記車輪駆動用軸受ユニットの使用に伴い、上記等速ジョイントの外輪となるハウジング部と、同じく内輪となる等速ジョイント用内輪との中心軸同士が不一致となった状態で、この等速ジョイント用内輪から上記ハウジング部に所定の大きさ以上のトルクが加わった場合に、上記円柱状部の外周面の一部が上記円筒状部の内周面の一部に当接する。

#### 【0014】

【作用】上述の様に構成する本発明の車輪駆動用軸受ユニットによれば、ハブに対する内輪の結合固定を、このハブの内端部に設けたかしめ部により行なう場合でも、使用時に、駆動軸部材のうちで最も強度が不足し易い部

分に作用する曲げモーメントを小さく抑える事ができ、十分な耐久性の確保を有効に図れる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、ハブ3aに対する内輪22の結合固定を、このハブ3aの内端部に設けたかしめ部9により行なう場合でも、十分な耐久性の確保を有効に図るべく、駆動軸部材13a及びハブ3aの一部の構造に工夫した点にある。その他の部分の構成及び作用は、前述の図5に示した従来構造とほぼ同様である為、同等部分には同一符号を付して重複する説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分並びに上記従来構造と異なる部分を中心に説明する。

【0016】本例の場合、懸架装置に支持した状態で回転しない外輪1は、外周面にこの懸架装置に支持する為の取付フランジ33を形成している。又、その外周面に第二の内輪軌道8を形成した内輪22は、ハブ3aの内端寄り部分外周面に形成した小径段部23に外嵌すると共に、このハブ3aの内端部に形成した円筒部10のうち、上記内輪22の内端面よりも突出した部分を直径方向外方に塑性変形させて成るかしめ部9により、上記ハブ3aに対し結合固定している。又、本例の場合、第一の内輪軌道6は、上記ハブ3aの中間部外周面に直接に形成している。又、駆動軸部材13aを構成するハウジング部15の外端面と上記ハブ3aの内端面との間に、ばね鋼等から成る金属板を折り曲げ形成する等により、断面V字形で全体を円環状若しくは欠円環状に形成して成る弾性リング27を、軸方向に弾性的に圧縮した状態で挟持している。

【0017】一方、上記駆動軸部材13aを構成するスプライン軸14aの外周面先端寄り部分には、係止溝24を全周に互り形成し、この係止溝24と、上記ハブ3aの内周面の外端寄り部分に形成した段差面25とに、断面形状が矩形で全体が欠円環状である止め輪26を掛け渡している。この止め輪26は、ばね鋼、ステンレスばね鋼等の弾性金属を略C字形の欠円環状に形成する事により、直径を弾性的に拡張自在としている。この様な止め輪26は、直径を弾性的に拡大させつつ、上記スプライン軸14aの先端部外周面を通過させた後、この直径を弾性的に縮小させる（復元させる）事により、上記ハブ3aの中心部に設けたスプライン孔12の外端縁から突出した上記係止溝24と、上記段差面25とに掛け渡す。この様に上記止め輪26を掛け渡す事により、上記スプライン軸14aの上記スプライン孔12からの抜け止めが図られる。従って、本例の場合には、上記止め輪26と段差面25と係止溝24とが、請求項に記載した抜け止め機構を構成する。

【0018】又、この状態では、前述した様に、弾性リング27が、上記ハブ3aの内端面と上記ハウジング部15の外端面との間で弾性的に挟持される。従って、上

記弾性リング２７が、上記ハブ３ａとハウジング部１５とに、これらハブ３ａの内端面とハウジング部１５の外端面との間を引き離す方向に弾力を付与する。そして、上記スプライン軸１４ａの外周面に設けた雄スプライン部２０と、上記スプライン孔１２の内周面に設けた雌スプライン部１９とが軸方向に相対変位するのを防止する。この為、これら両スプライン部２０、１９を摩耗しにくくできる。この為、上記弾性リング２７の弾力は、デファレンシャルギヤ側に設ける、トリポード型等速ジョイント部分で発生するスラスト荷重よりも大きくする事が好ましい。又、上記ハブ３ａの外端開口部にキャップ２８を嵌合固定して、この外端開口部を塞ぎ、この外端開口部から上記雄スプライン部２０と上記雌スプライン部１９とのスプライン係合部に雨水や塵芥等の異物が侵入するのを防止している。又、前記外輪１の両端部内周面と、上記ハブ３ａの中間部外周面及び前記内輪２２の内端部外周面との間にそれぞれシールリング３４、３４を設けて、複数の転動体１１、１１を設置した空間の両端開口部を塞いでいる。

【００１９】特に、本発明の車輪駆動用軸受ユニットの場合、上記スプライン軸１４ａの一部で、上記雄スプライン部２０よりも軸方向内方に外れた部分に、請求項に記載した円柱状部に相当する、大径円柱部２９を設けている。又、この大径円柱部２９と上記雄スプライン部２０との間部分には、この大径円柱部２９よりも直径が小さくなった小径円柱部３０を設けている。更に、上記ハブ３ａの内端部にかしめ部９を形成した状態で、このかしめ部９よりも雌スプライン部１９寄りに形成される、円筒部１０の基半部（図１の左半部）を、請求項に記載した円筒状部とし、この基半部の内周面の一部と、上記大径円柱部２９の外周面の一部とを、当接若しくは全周に亘り微小隙間を介して近接対向させている。この為、本例の場合には、上記円筒部１０の基半部の内径 $D_{10}$ と上記大径円柱部２９の外径 $d_{29}$ との差 $(D_{10} - d_{29})$ を、 $0 \sim 0.2\text{mm}$ の範囲に規制した状態で、この大径円柱部２９の一部を上記円筒部１０の基半部の一部に隙間嵌めにより内嵌している。

【００２０】そして、車輪駆動用軸受ユニットの使用に伴い、前記ハウジング部１５と、このハウジング部１５の内側に設ける等速ジョイント用内輪（図示せず）との中心軸同士が不一致となった状態（軸交角が $180^\circ$ でない状態）で、この等速ジョイント用内輪から上記ハウジング部１５に所定の大きさ以上のトルクが加わった場合に、上記大径円柱部２９に作用する曲げモーメントにより、この大径円柱部２９の外周面の一部が上記円筒部１０の基半部の内周面の一部に当接する様にしている。又、この場合に、所定の大きさのトルクは、上記軸交角を所定の角度にした場合に、上記トルクを変化させた場合での上記大径円柱部２９に作用する曲げモーメントの大きさ等を考慮して適切に定める。尚、上記大径円柱部

２９の外周面の一部と上記円筒部１０の内周面の一部とが当接するのは、必ずしも使用開始直後からでなくとも良い。前記雄スプライン部２０と前記雌スプライン部１９とのスプライン係合部が、使用開始後短期間経過した後に馴染み（摩耗し）、このスプライン係合部のがたつきが組み立て直後よりも大きくなった状態で当接すれば、本発明の目的である、車輪駆動用軸受ユニットの耐久性確保を図れる。

【００２１】又、本例の場合には、上記大径円柱部２９の外端面と、前記小径円柱部３０の外周面との間部分を、曲率半径が十分に大きい断面円弧形の曲面部３２により連続させて、この間部分に過度に応力が集中するのを防止している。

【００２２】上述の様に構成する本発明の車輪駆動用軸受ユニットによれば、ハブ３ａに対する内輪２２の結合固定を、このハブ３ａの内端部に設けたかしめ部９により行なう場合でも、十分な耐久性の確保を有効に図れる。この理由に就いて、図２により説明する。同図に示す様に、本発明の車輪駆動用軸受ユニットで、等速ジョイントの外輪となるハウジング部１５と、同じく内輪となる等速ジョイント用内輪（図示せず）との中心軸同士が不一致となった状態で、この等速ジョイント用内輪から上記ハウジング部１５に所定の大きさ以上のトルクが加わり、上記駆動軸部材１３ａの内端部に曲げモーメント $M_0$ が作用したと仮定する。この状態で本発明の場合には、駆動軸部材１３ａがハブ３ａ（図１）に対し、大径円柱部２９の外周面の一部である点Ａ'と、雄スプライン部２０と雌スプライン部１９（図１）とのスプライン係合部の外端位置である、点Ｂとで接触する。そして、これら点Ａ'と点Ｂとに、それぞれ大きさが $F_0$ 、 $F_1$ 及び $F_2$ である力が、互いに反対方向に作用する。上記大径円柱部２９は、上記雄スプライン部２０よりも軸方向内方に外れた部分に設けている。従って、この雄スプライン部２０と前記小径円柱部３０との間部分の段差部４１上に位置する、点Ｃと上記点Ａ'との間の軸方向距離を $x$ とすると、上記点Ｃに作用する曲げモーメント $M_C$ の大きさは、 $M_C = M_0 - F_0 \cdot r - x$ となる。前述した従来構造の場合には、上記駆動軸部材１３ａのうちで、応力が集中する程度が大きく最も強度が不足する部分となる、上記点Ｃに、駆動軸部材１３ａに作用する曲げモーメントの最大値 $M_0$ が作用していたが、本発明ではこの点Ｃに作用する曲げモーメント $M_C$ を上記最大値 $M_0$ よりも小さく抑える事ができる。従って、本発明によれば、車輪駆動用軸受ユニット全体の十分な耐久性の確保を図れる。

【００２３】しかも、本発明の場合には、この様に耐久性の確保を図る事に伴って、車輪駆動用軸受ユニットが大型化したり、重量が増大する事がない。尚、実際の使用状態では、厳密には、駆動軸部材１３ａがハブに対し２点でのみ接触する事はなく、上記ハブ３ａから上記駆

動軸部材13aに加わる荷重は、或る程度広い面積に分布する、分布荷重となる。但し、この様な実際の使用状態は、上記ハブ3aから上記駆動軸部材13aに加わる分布荷重の合力が、2点でのみ集中的に作用しているものと置き換えて考える事ができて、この場合には、上述したものと同様の結果になる。この為、実際の使用状態に於いても、本発明によれば、十分な耐久性の確保を有効に図れる。尚、図示の例では、駆動軸部材13aの中間部に設けた円柱状部に相当する、大径円柱部29の外周面、及び、ハブ3aの内端部に設けた円筒状部に相当する、円筒部10の基半部の内周面を、ほぼ完全な円筒面としている。但し、これら大径円柱部29の外周面及び円筒部10の基半部内周面は、この様な円筒面に限定するものではない。即ち、上記大径円柱部29の外周面の一部が上記円筒部10の基半部の内周面の一部に当接した場合に、当接部で上記大径円柱部29から上記円筒部10に加わる荷重がラジアル方向の分力 $F_r$ （図2参照）を持つ様な形状であれば、上記大径円柱部29の外周面及び円筒部10の基半部の内周面を、例えば、断面円弧形の曲面状、或は円すい面状等とする事もできる。従って、本発明で請求項に記載した円柱状部及び円筒状部は、それぞれの外周面又は内周面が、上述の様な曲面状等である事を含む総称した表現である。

【0024】更に、本例の車輪駆動用軸受ユニットの場合には、スプライン軸14aのスプライン孔12からの抜け止めを、上記スプライン軸14aの先端寄り部分外周面に形成した係止溝24と上記ハブ3aに設けた段差面25とに、止め輪26を掛け渡す事により図っている。この為、例えば、スプライン軸14aの先端部にねじ部を設け、このねじ部に螺合・緊締した抑えナットで、ハブ3aの外端面を抑え付ける事により、上記スプライン軸14aの抜け止めを図る構造に比べて、組み付け作業の容易化と軽量化とを図れる。

【0025】一方、上述した様にスプライン軸14aの抜け止めをこのスプライン軸14aの先端部に抑えナットを螺合・緊締する事により図る構造では、かしめ部9の内端面をハウジング部15の外端面に強く押し付けて、これら両端面同士を摩擦係合させ、この摩擦係合部で、駆動軸部材13aに作用する曲げモーメントの一部を支承できる。この為、上記抑えナットにより上記スプライン軸14aの抜け止めを図る構造の場合には、本例の構造の様に、このスプライン軸14aの抜け止めを上記止め輪26により行なう場合に比べて、上記雄スプライン部19と上記小径円柱部30との間の段差部41を含む断面に作用する応力を小さくできる。この為、この様な構造では、本発明を適用しなくても、車輪駆動用軸受ユニット全体の耐久性が問題となる事は少ない。但し、本発明を適用する事により、より耐久性を向上させる事は可能である。

【0026】次に、図3～4は、本発明の実施の形態の

第2例を示している。本例の場合、スプライン軸14aの先端寄り部分外周面に形成した係止溝24と、ハブ3aの内周面の外端寄り部分に形成した段差面25とに掛け渡す止め輪26aの断面形状を、図1に詳示する様にしている。即ち、この止め輪26aの片側面（図3、4の左側面）の内径側半部に、軸方向他側（図3、4の右側）に向かう程、内径が小さくなる方向に傾斜した傾斜面35を形成している。これに対して、上記止め輪26aの他側面は、全周に亘り単なる平坦面としている。そして、この止め輪26aを上記係止溝24と段差面25とに掛け渡した状態で、この止め輪26aが自身の直径を収縮する方向の弾力を有する様に、この止め輪26aの自由状態での直径を規制している。

【0027】上述の様な止め輪26aを上記係止溝24と段差面25とに掛け渡すと、この止め輪26aの片側面に設けた傾斜面35が上記係止溝24の軸方向外端縁に当接すると共に、上記止め輪26aの他側面外縁側部分が上記段差面25に当接する。この状態で、上記止め輪26aは自身の直径を収縮する方向の弾力を有する。この為、この止め輪26aの傾斜面35と上記係止溝24の軸方向外端縁との当接部には、上記止め輪26aから上記係止溝24に、上記傾斜面35に対し直交する方向の力が作用する。そしてこの力のうち上記駆動軸部材13aの軸方向外方に向いた分力により、この駆動軸部材13aが前記ハブ3aに対し、軸方向外方に相対変位し、更に、このハブ3aの内端面がハウジング部15の外端面に押し付けられる。この結果、自動車の運転時に繰返し異なる方向のスラスト荷重が加わった場合でも、スプライン孔12の内周面に設けた雌スプライン部19と、スプライン軸14aの外周面に設けた雄スプライン部20とが軸方向に相対変位するのを防止して、これら両スプライン部19、20を摩耗しにくくできる。

【0028】しかも本例の場合には、これら両スプライン部19、20が軸方向に相対変位するのを防止する為に、前述した第1例の場合に用いていた弾性リング27（図1参照）を設ける必要がない。この為、部品点数の減少に伴う組立工数の減少を図れる。更に、前記ハブ3aの内端面と前記ハウジング部15の外端面とは直接当接させている為、その分、車輪駆動用軸受ユニット全体の軸方向寸法の短縮化を図れて、この車輪駆動用軸受ユニットの軽量化にも寄与できる。

【0029】尚、上述の様に構成する本例の車輪駆動用軸受ユニットの使用時に、上記スプライン軸14aを上記ハブ3aから引き抜く方向の力が加わると、上記係止溝24の軸方向外端縁から上記止め輪26aに、前記傾斜面35に対し直交する方向の力が加わる。この力は、上記止め輪26aの直径方向外方に向いた分力を有する為、この分力が過大であると、上記止め輪26aは上記係止溝24から直径方向外方に脱落する可能性がある。従って、本例の場合には、この脱落を防止すべく、上記

止め輪 26 a の内側面と前記段差面 25 との当接部に作用する静止摩擦力が、上記直径方向外方に向いた分力よりも大きくなる様に設計する。即ち、上記止め輪 26 a の中心軸と直交する仮想平面に対する上記傾斜面 35 の傾斜角度を  $\alpha$  とし、上記止め輪 26 a の内側面と上記段差面 24 との当接部での静止摩擦係数を  $\mu$  とし、更に、（余裕を見た設計を行なう為）上記止め輪 26 a の径方向の弾性抵抗力が無視できる程小さいと仮定する。そして、この場合に、この止め輪 26 a の内外両側面と上記段差面 25 及び係止溝 24 の軸方向外端縁との当接部に作用する静止摩擦力の合力の径方向成分が上記直径方向外方に向いた分力よりも大きくなる様に、 $\alpha \geq 2 \cdot \tan^{-1} \mu$  なる関係を満たす様に規制する。

【0030】又、本例の場合には、外輪 1 の内端部と上記ハウジング部 15 の外端部外周面との間にシールリング 36 を設けて、複数の駆動体 11、11 を設置した空間の内端開口部と、上記雄スプライン部 20 と雌スプライン部 19 とのスプライン係合部に通じる空間の内端部とを、それぞれ密封している。上記シールリング 36 は、断面クランク形で全体を円環状に形成した芯金 37 の内周縁部に、ゴムの如きエラストマー等の弾性材製のシールリップ 38 を、全周に互り添着して成る。このようなシールリング 36 は、上記芯金 37 を上記外輪 1 の内端部に締り嵌めて外嵌固定すると共に、上記シールリップ 38 の内周縁を上記ハウジング部 15 の外端部外周面に、全周に互り摺接させている。尚、図示の例では、上記シールリップ 38 の外周面にガータスプリング 39 を外嵌して、このシールリップ 38 の内周縁を上記ハウジング部 15 の外端部外周面に、全周に互り確実に且つ適正な当接圧で摺接させ、良好なシール性能を得られる様にしている。その他の構成及び作用は、上述した第 1 例の場合と同様である。

【0031】又、上述した各例では、スプライン軸 14 a のスプライン孔 12 からの抜け止めを、ハブ 3 a の内周面の外端寄り部分に設けた段差面 25 と、上記スプライン軸 14 a の先端寄り部分外周面に設けた係止溝 24 とに、止め輪 26（26 a）を掛け渡す事により図っている。但し、本発明は、この様な構造に限定するものではなく、上記スプライン孔 12 の内周面の一部に、全周に互り外側係止溝を形成し、この外側係止溝と、上記スプライン軸 14 a の外周面の一部に全周に互り形成した内側係止溝とに、欠円環状の止め輪を掛け渡す事により、上記スプライン軸 14 a の抜け止めを図る等、種々の抜け止め構造を採用できる。

【0032】

【発明の効果】本発明の車輪駆動用軸受ユニットは、上述の様に構成され作用する為、ハブに対する内輪の結合固定を、このハブの内端部に設けたかしめ部により行なう場合でも、十分な耐久性の確保を有効に図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の第 1 例を示す半部断面図

【図 2】本発明に於いて、駆動軸部材に作用する曲げモーメントの分布状態を説明する為の図

【図 3】本発明の実施の形態の第 2 例を示す半部断面図

【図 4】同じく第 2 例で用いる止め輪の部分拡大断面図

【図 5】従来構造の 1 例を示す半部断面図

【図 6】従来構造に於いて、駆動軸部材に作用する曲げモーメントの分布状態を説明する為の図

【符号の説明】

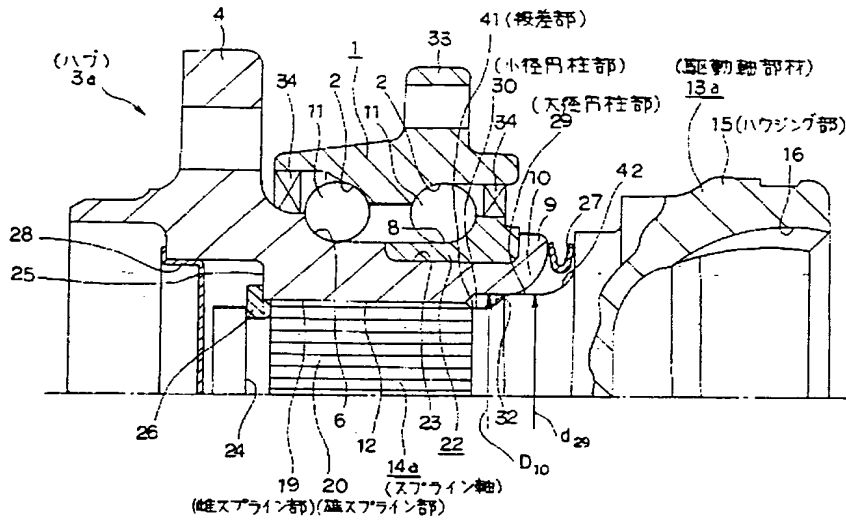
- 1 外輪
- 2 外輪軌道
- 3、3 a ハブ
- 4 取付フランジ
- 5 ナックル
- 6 第一の内輪軌道
- 7 a 第一の内輪
- 7 b 第二の内輪
- 8 第二の内輪軌道
- 9 かしめ部
- 10 円筒部
- 11 駆動体
- 12 スプライン孔
- 13、13 a 駆動軸部材
- 14、14 a スプライン軸
- 15 ハウジング部
- 16 外側軌道
- 17 結合部材
- 18 エンコーダ
- 19 雌スプライン部
- 20 雄スプライン部
- 21 空間
- 22 内輪
- 23 小径段部
- 24 係止溝
- 25 段差面
- 26、26 a 止め輪
- 27 弾性リング
- 28 キャップ
- 29 大径円柱部
- 30 小径円柱部
- 32 曲面部
- 33 取付フランジ
- 34 シールリング
- 35 傾斜面
- 36 シールリング
- 37 芯金
- 38 シールリップ



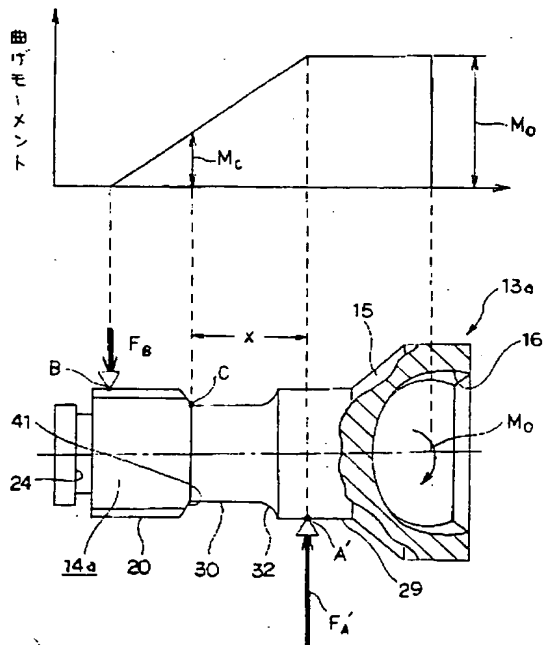
39 ガーテスフリング  
40 円柱部

41 段差面  
42 曲面部

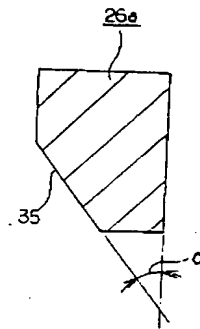
【図1】



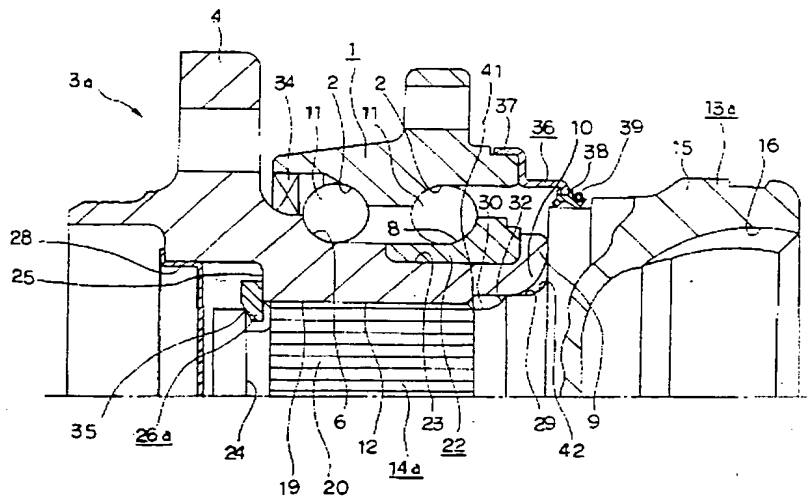
【図2】



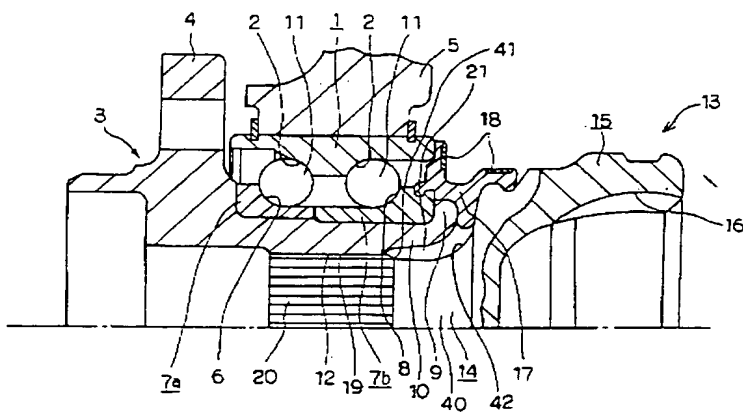
【図4】



【図3】



【図5】



【図6】

